

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 777480

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 26.01.79 (21) 2717789/18-10

(51) М.Кл.<sup>3</sup> G 01 K 7/20

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.11.80. Бюллетень № 41

(53) УДК 536.531  
(088.8)

(45) Дата опубликования описания 04.12.80

(72) Автор  
изобретения

А. П. Поддубный

(71) Заявитель

Московский ордена Трудового Красного Знамени  
инженерно-физический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

1

Изобретение относится к технике измерения температуры и предназначено для использования в медицине, биологии, а также для измерения температуры объектов с нестационарными теплофизическими параметрами.

Известны схемы устройств для измерения температуры, в которых используются корректирующие цепи для увеличения быстродействия [1].

Недостатком устройства является малая точность измерения при быстрых изменениях температуры, так как оно не учитывает изменение постоянной времени переходного процесса на выходе датчика.

Известно также устройство, содержащее преобразователь температуры, два дифференциатора, логарифмический усилитель, масштабный усилитель, сумматор и регистрирующий прибор [2].

Однако так как результат измерения пропорционален абсолютным величинам производной и изменяемого весового коэффициента, то погрешность результата равна сумме погрешностей двух дифференциаторов, логарифмического усилителя и усилителя, управляемого напряжением, что ограничивает возможность получения необходимого результата при повышении требований к точности. Кроме того, устройство имеет низ-

2

кую технологичность и громоздкость — блоки логарифмического усилителя и усилителя, управляемого напряжением, требуют сложной, индивидуальной настройки и занимают значительную часть объема оборудования. Кроме того, отмечается невысокая точность в случае, если постоянная времени переходного процесса нестандартна, т. е. изменяется в процессе измерения.

10 Целью изобретения является повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения температуры, содержащее преобразователь температуры, 15 подключенный к дифференциатору, сумматор и регистрирующий прибор, введены первый и второй пороговые блоки, первый и второй блоки запоминания с управляющими входами и дифференциальный усилитель, 20 причем входы пороговых блоков подключены к выходу дифференциатора, а выходы — к управляющим входам соответственно первого и второго блоков запоминания, вход первого блока запоминания и один вход дифференциального усилителя 25 подключены к преобразователю температуры, а выход первого блока запоминания подключен к другому входу дифференциального усилителя, выход которого подключен к одному из входов сумматора, другой вход которого под-

30

ключен к преобразователю температуры, а выход — к входу второго блока запоминания, выход которого подключен к регистрирующему прибору.

На фиг. 1 показана структурная схема предлагаемого устройства.

Устройство для измерения температуры содержит преобразователь температуры 1, дифференциатор 2, первый блок запоминания 3, дифференциальный усилитель 4, первый и второй пороговые блоки 5 и 6, сумматор 7, второй блок запоминания 8 и регистрирующий прибор 9.

Устройство работает следующим образом.

После подключения датчика к объекту измерения на выходе преобразователя температуры 1 начинает нарастать напряжение  $U_1$  (см. фиг. 2). Это напряжение поступает на входы дифференциатора 2, первого блока запоминания 3 и дифференциального усилителя 4. Так как на выходе блока запоминания отслеживается выходной сигнал преобразователя температуры, то до момента времени  $t_1$  на выходе дифференциального усилителя информация отсутствует (разность сигналов равна нулю). В момент времени  $t_1$  блок 5, на вход которого подается выходной сигнал дифференциатора срабатывает и посылает управляющий импульс  $U_3$  на вход первого блока 3, последний фиксирует на своем выходе выборку  $U_1$ . После момента времени  $t_1$  на выходе усилителя 4 начинает нарастать напряжение, пропорциональное передаче  $K$  дифференциального усилителя. В момент времени  $t_2$  срабатывает второй пороговый блок 6. На выходе сумматора в этот момент формируется сигнал  $U_5$  в соответствии с выражением

$$U_5 = U_5(t_2) = U_2 + K\Delta U,$$

где  $U_2$  — сигнал на выходе преобразователя температуры в момент времени  $t_2$ ;

$\Delta U$  — разность сигналов на выходе преобразователя температуры в моменты времени

$$t_2 \text{ и } t_1 (\Delta U = U_2 - U_1).$$

Если выбрать величину коэффициента передачи  $K$  дифференциального усилителя при данном отношении порогов срабатывания пороговых блоков  $B = U_{п2} \cdot U_{п1}$ , равным  $K = \frac{B}{1-B}$ , то значение  $U_5$ , фиксируемое в момент времени  $t_2$  на выходе второго блока 8, равно  $U_5 = U_7$ , т. е. равно искомой величине независимо от величины постоянной времени переходного процесса.

Результат измерения в предлагаемом устройстве определяется по самой переходной характеристике датчика температуры с

помощью двух выборок с постоянным коэффициентом, а момент второй выборки определяется не абсолютным значением производной, а отношением значений производной в точках  $t_2$  и  $t_1$ , при этом само отношение производных измерять не требуется. Это приводит к качественному улучшению погрешности дифференциатора. Изменение собственной постоянной времени и частотные искажения практически полностью компенсируются. Это снижает требования к дифференциатору и упрощает его конструкцию.

Предлагаемое устройство также позволяет производить точные измерения и при нестационарности постоянной времени переходного процесса. На фиг. 3 представлены экспериментальные зависимости коэффициента  $K$  передачи дифференциального усилителя, необходимого для получения точного результата при данном отношении  $B$ . На фиг. 3 кривая I соответствует случаю стационарности постоянной времени переходного процесса —  $K = \frac{B}{1-B}$ ; кривая II — случаю увеличения постоянной во время переходного процесса; кривая III — уменьшению постоянной. При нестационарности постоянной времени мы всегда можем выбрать такую величину  $B$ , которая обеспечит заданную точность.

Предлагаемое устройство отличается хорошей технологичностью, оно требует всего одной настройки (подстройка величины  $K$  при данном отношении  $B$  порогов пороговых устройств), при этом сам процесс настройки не требует проведения температурных измерений.

#### Формула изобретения

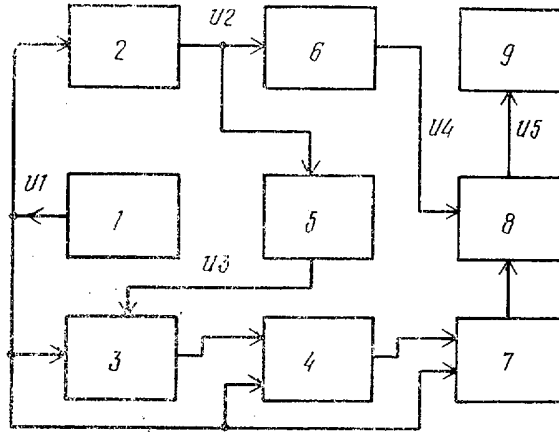
Устройство для измерения температуры, содержащее преобразователь температуры, подключенный к дифференциатору, сумматор и регистрирующий прибор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения, в устройство введены первый и второй пороговые блоки, первый и второй блоки запоминания с управляющими входами, дифференциальный усилитель, причем входы пороговых блоков подключены к выходу дифференциатора, а выходы — к управляющим входам соответственно первого и второго блоков запоминания, вход первого блока запоминания и один вход дифференциального усилителя подключены к преобразователю температуры, а выход первого блока запоминания подключен к другому входу дифференциального усилителя, выход которого подключен к одному из входов сумматора, другой вход которого подключен к преобразователю температуры, а выход — к входу второго блока запоминания.

ния, выход которого подключен к регистрирующему прибору.

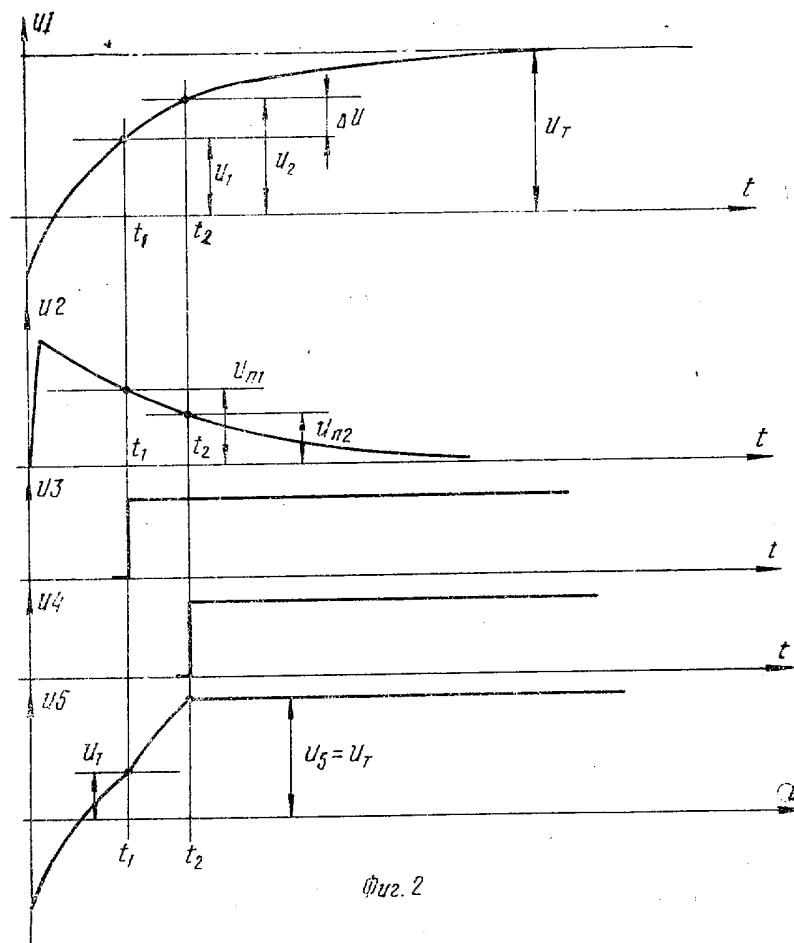
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Справочник по системотехнике. Под ред. Р. Макола, Пер. с англ. — «Советское радио», 1970, с. 478—479.

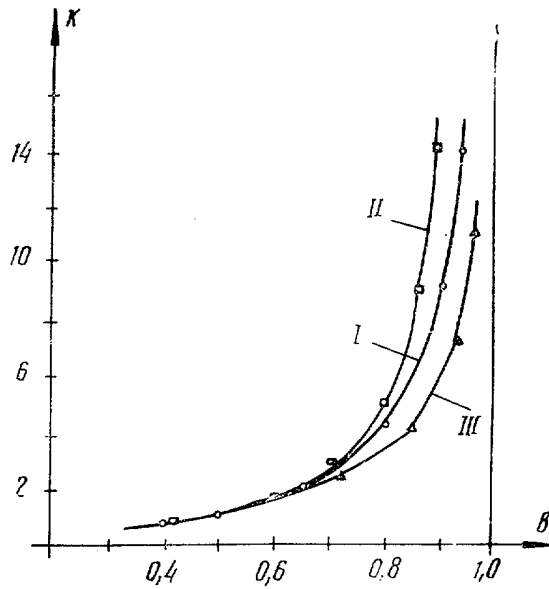
2. Авторское свидетельство СССР № 546793, кл. G 01 K 3/10, 1977.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Ю. Андриянов

Редактор О. Филиппова

Техред И. Заболотнова

Корректор И. Осиновская

Заказ 1471/1444

Изд. № 539

Тираж 729

Подписное

НПО «Понск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»